MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMANDO LOGÍSTICO CHEFIA
DE SUPRIMENTO

BOLETIM TÉCNICO

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO TECIDO IMPERMEÁVEL RESPIRÁVEL

1ª Edição
2024

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMANDO LOGÍSTICO CHEFIA
DE SUPRIMENTO

BOLETIM TÉCNICO

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO TECIDO IMPERMEÁVEL RESPIRÁVEL

1ª Edição
2024

ÍNDICE DE ASSUNTOS

		Pag.
1	Finalidade	04
2	Objetivos	04
3	Normas e Legislação Aplicáveis	04
4	Amostragem	05
5	Características Gerais	06
6	Desenhos Técnicos	06
7	Características Específicas	06
8	Dimensões	09
9	Identificação	09
10	Avaliação de Conformidade para Recebimento do Material	09
11	Disposições Finais	09
12	Responsáveis Técnicos	10
13	Ato de Aprovação	10

1. FINALIDADE

Este Boletim Técnico (BT) tem por finalidade estabelecer as condições mínimas exigíveis para a padronização e recebimento do TECIDO IMPERMEÁVEL RESPIRÁVEL.

2. OBJETIVOS

2.1 Especificar e padronizar os materiais adquiridos pela Chefia de Suprimento (C Sup) destinados à cadeia de suprimento.

2.2 Garantir os padrões mínimos de qualidade aceitável para o material;

2.3 Estabelecer os requisitos técnicos mínimos para aceitação do material; e

2.4 Definir a metodologia para avaliação da conformidade do material.

3. NORMAS E LEGISLAÇÃO APLICÁVEIS

3.1 Na aplicação deste documento é necessário consultar a relação de normas abaixo, que serão utilizadas na confecção e avaliação do produto. **Serão aceitas normas equivalentes ou versões atualizadas desde que compatíveis com as que se seguem**:

3.1.1 AATCC EP 6 - *Evaluation Procedure 6 - Instrumental Color Measurement* (Medição Instrumental da Cor - Norma orientativa ao Ensaio Colorimétrico).

3.1.2 AATCC TM 173 - *CMC: Calculation Of Small Color Differences For Acceptability* (Cálculo de Pequenas Diferenças em Cor para Aceitabilidade).

3.1.3 AATCC TM 20 - *Fiber Analysis - Qualitative*. (Análise de Fibras – Qualitativa).

3.1.4 AATCC TM 20 A - *Fiber Analysis - Quantitative*. (Análise de Fibras – Quantitativa).

3.1.5. ABNT NBR 9925 - Tecido plano - determinação do esgarçamento em uma costura padrão

3.1.6 ABNT NBR 10320 - Materiais Têxteis – Determinação das Alterações Dimensionais de Tecidos Planos e Malhas – Lavagem em Máquina Doméstica Automática – Método de Ensaio.

3.1.7 ABNT NBR 10588 - Tecidos planos - Determinação da densidade de fios.

3.1.8 ABNT NBR 10591 - Materiais têxteis - Determinação da gramatura de superfícies têxteis.

3.1.9 ABNT NBR 12060 - Determinação do número de carreiras/cursos e colunas em tecido de malha.

3.1.10 ABNT NBR 12546 - Materiais Têxteis - Ligamentos Fundamentais de Tecidos Planos - Terminologia.

3.1.11 ABNT NBR 12996 - Materiais têxteis - Determinação dos ligamentos fundamentais de tecidos planos - Método de ensaio.

ABNT NBR 15291 - Filamentos Têxteis - Determinação do Número de Filamentos.

3.1.12 NBR ISO 13934-1 - Têxteis - Propriedades de tração de tecidos Parte 1: Determinação da força máxima e alongamento à força máxima utilizando o método de tira.

3.1.13 ABNT NBR ISO 105 A05 - Têxteis – Ensaios de solidez da cor – Parte A05: Avaliação instrumental da alteração da cor para classificação na escala cinza.

3.1.14 ABNT NBR ISO 105 B02 - Têxteis - Ensaios de solidez da cor - Parte B02: Solidez da cor à luz artificial: Ensaio da lâmpada de desbotamento de arco de xenônio.

3.1.15 ABNT NBR ISO 105 C06 - Têxteis - Ensaios de Solidez a Cor. Solidez da cor à Lavagem doméstica e Industrial.

3.1.16 ABNT NBR ISO 105 E04 - Têxteis - Ensaios de solidez da cor - Parte E04: Solidez da cor ao suor.

3.1.17 ABNT NBR ISO 105 X12 - Têxteis - Ensaios de solidez da cor - Parte X12: Solidez à fricção

3.1.18 ASTM D 1059 - *Yarn number based in Short-length Speciments.* (Método de Teste Padrão para título de fios em amostras de comprimento reduzido).

3.1.19 ASTM D 2261 - *Standard Test Method for Tearing Strength of Fabrics by the Tongue (Single Rip) Procedure (Constant–Rate–of–Extension Tensile Testing Machine).* Método de Teste Padrão para Resistência ao Rasgamento de Tecidos pelo Procedimento "Tongue" (Máquina de Teste de Tração com taxa constante de Extensão).

3.1.20 ISO 11092 - *Textiles — Physiological effects — Measurement of thermal and water-vapour resistance under steady-state conditions (sweating guarded-hotplate test)* – (Resistência evaporativa – úmido).

3.1.21 ISO 12945-1 - *Textiles - Determination of fabric propensity to surface fuzzing and to pilling - Part 1: Pilling box Method,* (Têxteis – Determinação da propensão do da superfície do Tecido à Esfiapar e ao "Pilling").

3.1.22 ISO 12947-2 - *Textiles - Determination of the abrasion resistance of fabrics by the Martindale method.* (Determinação da resistência à abrasão de tecidos pelo método Martindale).

3.1.23 ISO 811 - *Textiles — Determination of resistance to water penetration — Hydrostatic pressure test.* (Resistência à penetração de água - pressão hidrostática).

3.1.24 ISO 4920 - *Textile fabrics — Determination of resistance to surface wetting (spray test).* (Resistência à umectação).

3.1.25 ISO 5084 - *Textiles. Determination of thickness of textiles and textile products.* (Têxteis. Determinação da Espessura de Têxteis e Produtos Têxteis).

4. AMOSTRAGEM

A amostragem deve obedecer às condições previstas no instrumento convocatório.

5. CARACTERÍSTICAS GERAIS

5.1 O tecido especificado deve possuir propriedades que confiram as seguintes funcionalidades aos itens do uniforme: alta resistência mecânica (tração, rasgo, abrasão e baixa tendência à formação de *pilling*), alta solidez das cores, resistência microbiana, Resistência à penetração de água (pressão hidrostática), resistência evaporativa (úmido), resistência à umectação.

5.2 O entrelaçamento dos fios do tecido de aspecto camuflado deve conferir à estrutura do tecido uma base de armação em tela (tafetá) com efeito de reforço "*ripstop*".

5.3 Os corantes a serem utilizados no tecido, para a cor do fundo (verde-claro) e para as cores das estampas (marrom e verde-escuro) deverão ser da classe disperso (para as fibras de poliéster) e para nenhuma das cores será permitida a aplicação de pigmentos, para que assim proporcionem ao tecido alta solidez das cores, mas sem afetar a sua respirabilidade e ainda conferir o conforto necessário ao usuário.

6. DESENHOS TÉCNICOS

6.1 *Rapport* (Padrão) do camuflado – Figura 01:

Figura 1 – Rapport do Padrão Camuflado escala 1:2

OBSERVAÇÃO: A imagem das cores do Rapport são meramente ilustrativas, as mesmas devem ser desenvolvidas de acordo com as coordenadas colorimétricas presentes no item 7.2.1 (Cores-Padrão).

7. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

7.1 Matéria Prima e Requisitos de Produto

7.1.1 Especificações Técnicas do Tecido

Tabela 1 – Características do tecido

NORMA	ENSAIO	UNIDADE	CARACTERÍSTICA	ESPECIFICAÇÃO	TOLERÂNCIA
AATCC TM 20 e AATCC TM 20A	Composição	%	Poliamida	22	±5%
			MNF (Material não fibroso)	8	
			Poliéster	70	
NBR 10591	Gramatura (conjunto)	g/m²	-	140,0	Min. 130,0 Máx. 150,0
ISO 5084	Espessura (conjunto)	mm	-	0,350	Min. 0,320 Máx. 0,400
NBR 10588	Densidade de fios – Tecido plano (1ª Camada - Estampado)	fios/cm	Urdume	48	±5 fios
			Trama	32	
NBR 10588	Densidade de colunas/cursos – Tecido malha (3ª Camada - Base)	malhas/cm	Colunas	13	±2 malhas
			Cursos	16	
NBR 12996 / 12546	Armação – Tecido plano (1ª Camada - Estampado)	-	-	Tela com Efeito Ripstop	-
NBR 12060	Armação – Tecido de Malha (3ª Camada - Base)	-	-	Malha por urdimento	-
ASTM D 1059	Título (1ª Camada)	Tex	Urdume	10,00	Min. 8,50 Máx. 11,50
			Trama		
NBR 15291	Contagem de Filamentos (1ª Camada)	N° de Filamentos	Urdume	72	Min. 65 Máx. 82
			Trama		
NBR ISO 13934-1	Resistência à tração (Tira)	N	Longitudinal	500,0	Mínimo
			Transversal	450,0	Mínimo
	Alongamento	%	Longitudinal	18,0	Mínimo
			Transversal	17,0	Mínimo
ASTM D 2261	Resistência ao rasgo - Tongue	N	Longitudinal	35,0	Mínimo
			Transversal	35,0	Mínimo
ISO 12945-1 (18.000 ciclos)	Tendência à formação pilling	Grau	Pilling	4-5	Mínimo
			Fiapos		
			Emaranhados		
ISO 12947-2	Resistência à abrasão - Martindale	Ciclos	-	40.000	Mínimo
NBR 9925	Esgarçamento da costura	mm	Longitudinal	4,00	Máximo
			Transversal		
ISO 105-C06 B1M	Solidez da cor à lavagem (Alteração)	Grau	Marrom	4	Mínimo
			Verde	4	Mínimo
			Fundo	4	Mínimo
	Solidez da cor à lavagem (Transferência)		Lã	4	Mínimo
			Acrílico	4	Mínimo
			Poliéster	4	Mínimo
			Poliamida	3-4	Mínimo
			Algodão	4	Mínimo

NORMA	ENSAIO	UNIDADE	CARACTERÍSTICA	ESPECIFICAÇÃO	TOLERÂNCIA
			Acetato	4	Mínimo
ISO 105-B02 (40h)	Solidez da cor à luz	Grau	Escala de azul	3	Mínimo
ISO 105-X12	Solidez da cor à fricção a seco (Transferência)	Grau	Longitudinal	4	Mínimo
			Transversal	4	Mínimo
	Solidez da cor à fricção à úmido (Transferência)		Longitudinal	4	Mínimo
			Transversal	4	Mínimo
ISO 105-E04	Solidez da cor ao suor ácido (Alteração)	Grau	-	4-5	Mínimo
	Solidez da cor ao suor ácido (Transferência)		Lã	4-5	Mínimo
			Acrílico	4-5	Mínimo
			Poliéster	4-5	Mínimo
			Poliamida	4-5	Mínimo
			Algodão	4-5	Mínimo
			Acetato	4-5	Mínimo
	Solidez da cor ao suor alcalino (Alteração)	Grau	-	4-5	Mínimo
	Solidez da cor ao suor alcalino (Transferência)		Lã	4-5	Mínimo
			Acrílico	4-5	Mínimo
			Poliéster	4-5	Mínimo
			Poliamida	4-5	Mínimo
			Algodão	4-5	Mínimo
			Acetato	4-5	Mínimo
NBR 10320 (Secagem varal)	Estabilidade dimensional	%	Longitudinal	± 3,0	Máximo
			Transversal		
ISO 811	Resistência à penetração de água - Pressão Hidrostática	mbar	-	1000,0	Mínimo
ISO 11092	Resistência evaporativa - úmido	Pa.m²/W	-	16,0	Máximo
ISO 4920	Resistência à umectação	Grau	Longitudinal	4	Mínimo
			Transversal		

7.2 Colorimetria

7.2.1 Cores-Padrão

As cores-padrão do tecido serão estabelecidas a partir das coordenadas da Tabela 02, quando verificadas com base nas normas AATCC EP 6 - "*Evaluation Procedure Instrumental Color Measurement*" e AATCC TM173 - "*Calculation of Small Color Differences for Acceptability*", respeitando-se o desvio de cor (ΔE) máximo definidos.

Tabela 2 – Coordenadas colorimétricas e desvios máximos

COR PADRÃO	D65/10°			A/10°			TL84/10°			$\Delta E_{CMC\ 2:1}$ máximo		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*	D65/10°	A/10°	TL84/10°
Verde-oliva	24,29	-4,88	4,12	24,13	-2,20	3,48	24,04	-5,64	4,06	2.0	2.0	2.0
Marrom	24,29	5,37	4,80	25,34	6,66	6,96	24,54	2,98	5,28			

Verde-claro	43,41	-0,36	8,99	44,02	2,22	9,81	43,67	-1,53	9,73			

8. DIMENSÕES

Não se aplica.

9. IDENTIFICAÇÃO

Não se aplica.

10. AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE PARA RECEBIMENTO DO MATERIAL

10.1 Para a avaliação de conformidade do tecido especificado no presente documento, a amostra, a ser retirada do produto acabado objeto da contratação, deverá ser submetida aos seguintes ensaios laboratoriais previstos:

10.1.1 Na Tabela 1 (Características do tecido) do presente documento; e

10.1.2 Na Tabela 2 (Coordenadas colorimétricas e desvios máximos) do presente documento.

10.3 Critérios para a aprovação do material:

10.1 Conforme estabelecido no Boletim Técnico (ou documento equivalente) que especifica o produto acabado, objeto da contratação.

11. DISPOSIÇÕES FINAIS

11.1 Fabricação

11.1.1 Este documento estabelece as especificações e requisitos mínimos para aceitação do objeto. Qualquer desvio de especificação, sem prévia autorização da Chefia de Suprimento, poderá acarretar a rejeição do material.

11.1.2 Responsabilidade pela Fabricação - O fabricante é o responsável pela produção do artigo, de acordo com as características estabelecidas neste documento. A presença do fiscal militar ou agente técnico credenciado nas instalações de fabricação não exime o fabricante da responsabilidade pela produção do artigo.

11.1.3 Processos de Fabricação - Os processos de fabricação, embora sejam da escolha do fabricante, condicionados pela natureza dos equipamentos disponíveis, devem assegurar ao artigo a conformidade com os requisitos.

11.1.4 Garantia da Qualidade - O fabricante deve garantir a qualidade do artigo mediante o controle de qualidade das matérias-primas e do produto acabado, em todo o processo de fabricação, segundo um plano de controle sistemático o qual deve ser dado conhecimento ao fiscal militar ou agente técnico credenciado.

11.2 Fiscalização

11.2.1 O Exército se reserva o direito de, sempre que julgar necessário, verificar por meio do fiscal militar ou agente técnico credenciado, se as prescrições do presente documento estão sendo cumpridas pelo fabricante. Para tal, o fabricante deve garantir, ao fiscal militar

ou agente técnico credenciado, livre acesso às dependências pertinentes da fábrica, bem como, apresentar toda a documentação relativa à aceitação da matéria-prima utilizada na fabricação do produto.

11.2.2 Por ocasião da inspeção, o fabricante deve fornecer, ao fiscal militar ou agente técnico credenciado, um documento onde conste que o produto foi fabricado e controlado de acordo com as prescrições deste boletim, e que as matérias-primas utilizadas na sua fabricação e embalagem foram aceitas em obediência às normas específicas.

11.2.3 O fabricante deve colocar à disposição do fiscal militar ou agente técnico, na ocasião da inspeção, os aparelhos de controle, os instrumentos e os auxiliares necessários à inspeção.

12. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Brasília, 29 de maio de 2024. **MARCO POLO AGRA S. SANTOS – Cap QEM** Adj da Div Tec/Ch Sup	Brasília, 29 de maio de 2024. **FABIANO ANDERSON A. DAS NEVES – Cap QEM** Adj da Div Tec/Ch Sup

13. ATO DE APROVAÇÃO

Aprovo o Boletim Técnico n° 30.950-73 – 1ª Ed. – ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO TECIDO IMPERMEÁVEL E RESPIRÁVEL.

Brasília, 29 de maio de 2024. **JOSÉ M. L. MARTINS DE SÁ – Cel R/1 QEM** Revisor Técnico	Brasília, 29 de maio de 2024. **Gen Bda RENATO CALDEIRA IGREJA** Chefe de Suprimento